

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-300460

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

G06T 1/00

G06T 5/20

H04N 1/409

// H04N101:00

(21)Application number : 2001-098266

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 30.03.2001

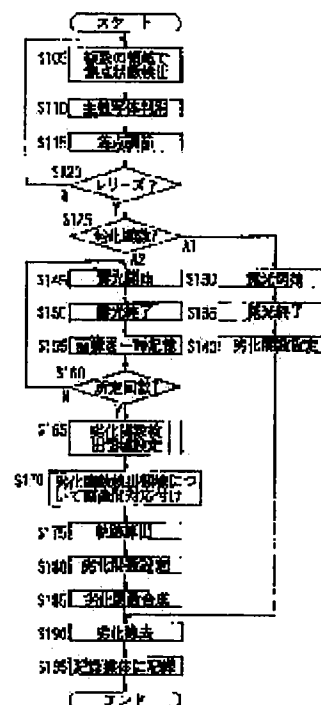
(72)Inventor : KONDO TAKASHI
AKABOSHI KIMIHARU
YAMANAKA MUTSUHIRO
SUMITOMO HIRONORI
NAKANO YUSUKE

(54) IMAGE PROCESSOR AND IMAGE PROCESSING PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processor, capable of quickly removing the deterioration of image quality, without executing unnecessary deterioration removing processing.

SOLUTION: In a digital camera, static deterioration, due to the characteristics of a photographic optical system, is discriminated from dynamic deterioration due to the movement or hand shake of a main subject, so that the deterioration can be removed. Also, the main subject and the background can be selected as the target of the deterioration detection, and when the main subject is set as the target of deterioration detection, the main subject and the image as a whole selected as the target of deterioration removal processing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-300460

(P2002-300460A)

(43)公開日 平成14年10月11日(2002. 10. 11)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
H 0 4 N 5/232		H 0 4 N 5/232	Z 5 B 0 4 7
G 0 6 T 1/00	4 6 0	G 0 6 T 1/00	4 6 0 Z 5 B 0 5 7
5/20		5/20	A 5 C 0 2 2
H 0 4 N 1/409		H 0 4 N 101:00	5 C 0 7 7
// H 0 4 N 101:00		1/40	1 0 1 C
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)			

(21)出願番号 特願2001-98266(P2001-98266)

(22)出願日 平成13年3月30日(2001. 3. 30)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 近藤 尊司

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 赤星 公治

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(74)代理人 100085501

弁理士 佐野 静夫 (外1名)

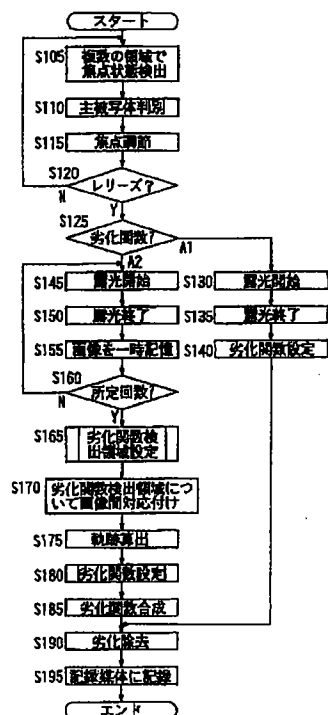
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置および画像処理プログラム

(57)【要約】

【課題】 画質の劣化を迅速に除去することが可能な画像処理装置、および不必要な劣化除去処理を行わない画像処理装置を提供する。

【解決手段】 デジタルカメラにおいて、撮影光学系の特性に起因する静的な劣化と、主被写体の移動または手ぶれに起因する動的な劣化を分けて劣化を除去する。また、劣化検出の対象として主被写体と背景とを選択可能とし、主被写体を劣化検出の対象としたときは、劣化除去処理を施す対象として主被写体と画像全体とを選択可能とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を表す画像データに撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を施して、画質の向上した画像を表す画像データを生成する画像処理装置において、画像のうち一部分について画質の劣化を検出し、画像全体を表す画像データに検出した劣化を除去する処理を施すことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 画像のうち背景の部分について画質の劣化を検出することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 画像のうち主被写体の部分について画質の劣化を検出することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】 撮影時の手ぶれによる画質の劣化を検出することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項5】 画像を表す画像データに撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を施して、画質の向上した画像を表す画像データを生成する画像処理装置において、画像のうち複数の部分について画質の劣化を検出し、検出した劣化のいずれかを選択して、画像データに選択した劣化を除去する処理を施すことを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 画像を表す画像データに撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を施して、画質の向上した画像を表す画像データを生成する画像処理装置において、画像のうち一部分について画質の劣化を検出し、劣化を検出した部分を表す画像データのみに検出した劣化を除去する処理を施すことを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 画像を表す画像データに撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を施して、画質の向上した画像を表す画像データを生成する画像処理装置において、画質の劣化のうち所定の原因によるもののみを除去することを特徴とする画像処理装置。

【請求項8】 撮影時の手ぶれによる画質の劣化のみを除去することを特徴とする請求項7に記載の画像処理装置。

【請求項9】 画像を表す画像データに撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を施して、画質の向上した画像を表す画像データを生成する画像処理方法において、画像のうち一部分について画質の劣化を検出し、画像全体を表す画像データに検出した劣化を除去する処理を施すことを特徴とする画像処理方法。

【請求項10】 画像を表す画像データに撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を施して、画質の向上した画像を表す画像データを生成するプログラムにおいて、画像のうち一部分について画質の劣化を検出し、画像全体を表す画像データに検出した劣化を除去する処理を施すことを特徴とするプログラム。

【請求項11】 請求項10に記載のプログラムを記録していることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像を表す画像データを処理するデジタルカメラ等の画像処理装置およびそのプログラムに関し、特に、撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を画像データに施す画像処理装置およびプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】デジタルカメラは、撮影対象からの光を撮像素子によって電気信号に変換することにより画像を撮影し、撮像素子の出力信号に所定の処理を施して撮影した画像を表す画像データを生成する。画像データは、使用者の指示に応じて記録媒体に記録され、また、デジタルカメラに設けられた表示部に与えられて画像の表示に用いられる。画像の撮影と画像データの生成を繰り返し行い、生成した画像データが表す画像を直ちに表示することで、ライブビューを提供するようにしたデジタルカメラも多い。

【0003】画像の撮影においては、撮影対象のうちの主要部分である主被写体の移動、カメラを保持する使用者の手のおれ等に起因して、画質の劣化が生じることがある。画質の劣化を防止または軽減する一法として、撮影時に手ぶれを検出し、手ぶれの方向と量に応じて撮影光学系を変位させることが従来より行われてきた。この方法では、撮影光学系の変位により手ぶれを補償することができて劣化が生じ難くなり、得られた画像データが表す画像は質の高いものとなる。しかし、この方法は主被写体の移動に起因するおれには適用することができない。また、手ぶれ補正を行うための光学系とその光学系を駆動するためのアクチュエータが必要であり、カメラの大型化、コストアップを招くことになる。

【0004】そこで、本出願人は、特願2000-4941において、得られた画像データに撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を施して、画質の向上した画像を表す画像データを生成するデジタルカメラを提案した。これは、連続して撮影した複数の画像にわたって現れるおれの方向と量を検出し、検出されたおれの逆処理を画像データに施すことによって、劣化を除去するものである。このように一旦得られた画像データに処理を施して劣化を除去することは、劣化の原因にかかわらず実施することが可能であり、手ぶれに起因する劣化の除去と主被写体の移動に起因する劣化の除去の双方に有用である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記出願のデジタルカメラでは、撮影した画像を複数の領域に区分けし、領域ごとに画質の劣化を検出して、各領域にその領域で検出した劣化を除去する処理を施すようにしている。このため、劣化を検出するために領域の数に応じた時間を要し、処理の高速化に限界が生じる。

【0006】また、全ての領域に劣化除去処理を施すため、主被写体の動きをふれによって表現したいと使用者が望む場合でも、主被写体のふれが除去されてしまい、使用者の作画意図が反映されなくなる。

【0007】さらに、主被写体の移動と手ふれが画質の劣化の主たる原因ではあるものの、カメラの構成要素の特性に起因する画質の劣化も存在する。しかし、上記出願では主被写体の移動と手ふれに起因する劣化の除去についてのみ言及しており、他の劣化原因については考慮していない。

【0008】本発明はこのような現状に鑑みてなされたもので、画質の劣化を迅速に除去することが可能な画像処理装置およびプログラム、ならびに不必要な劣化除去処理を行わない画像処理装置およびプログラムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、画像を表す画像データに撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を施して、画質の向上した画像を表す画像データを生成する画像処理装置は、画像のうち一部分について画質の劣化を検出し、画像全体を表す画像データに検出した劣化を除去する処理を施すものとする。

【0010】この画像処理装置では、画像の全体ではなく一部分のみについて画質の劣化を検出するから、劣化検出に要する時間が短縮され、したがって、劣化除去処理を施した画像データを速やかに得ることができる。なお、この画像処理装置は、デジタルカメラ等の画像を撮影する画像撮影装置そのものとすることもできるし、画像撮影装置から画像データを与えられて処理するパーソナルコンピュータ等の画像撮影装置以外の装置とすることもできる。

【0011】ここで、画像のうち背景の部分について画質の劣化を検出するようにするとよい。背景は通常移動しないから、このようにすると、画像全体に劣化をもたらす手ふれを除去することが可能である。

【0012】画像のうち主被写体の部分について画質の劣化を検出するようにしてもよい。このようにすると、主被写体の移動と手ふれの双方に起因する劣化を除去することができる。この場合、主被写体の移動を除去する影響が背景に及ぶことになるが、撮影時の絞り値（F数）が小さく背景がぼけていると、主被写体の移動を除去する影響は背景にほとんど現れない。

【0013】撮影時の手ふれに起因する画質の劣化を検出するようにしてもよい。画像全体現れる劣化を除去することができる。

【0014】上記目的を達成するために、本発明ではまた、画像を表す画像データに撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を施して、画質の向上した画像を表す画像データを生成する画像処理装置は、画像のうち複数の

部分について画質の劣化を検出し、検出した劣化のいずれかを選択して、画像データに選択した劣化を除去する処理を施すものとする。

【0015】このデジタルカメラでは、画像のうち一部分で検出された劣化を除去するが、どの部分で検出された劣化を除去するかを選択することができるため、劣化除去の機能を柔軟に利用することができる。劣化除去処理は、その劣化を検出した部分を表す画像データのみに施してもよいし、その部分と他の部分を表す画像データに施してもよいし、さらに、画像全体を表す画像データに施してもよい。画像のどの部分に処理を施すかによって、機能利用の柔軟性がさらに高まる。

【0016】上記目的を達成するために、本発明ではさらに、画像を表す画像データに撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を施して、画質の向上した画像を表す画像データを生成する画像処理装置は、画像のうち一部分について画質の劣化を検出し、劣化を検出した部分を表す画像データのみに検出した劣化を除去する処理を施すものとする。

【0017】この画像処理装置では、画像の一部のみについて劣化を検出するため、劣化を速やかに検出することができる。しかも、劣化を検出した部位を表す画像データのみに劣化除去処理を施すため、劣化の除去に要する時間も短縮される上、不必要な部分に劣化除去処理を施すことを避けることができる。

【0018】上記目的を達成するために、本発明ではさらにまた、画像を表す画像データに撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を施して、画質の向上した画像を表す画像データを生成する画像処理装置は、画質の劣化のうち所定の原因によるもののみを除去するものとする。

【0019】所定の原因とは、例えば、主被写体の移動、手ふれ、画像撮影装置の構成要素の特性である。全ての劣化ではなく所定の原因による劣化のみを除去することで、使用者の作画意図を画像に反映させることが容易になる。

【0020】ここで、撮影時の手ふれに起因する画質の劣化のみを除去するようにするとよい。画像全体にわたる劣化を除去することができる。

【0021】本発明ではまた、画像を表す画像データに撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を施して、画質の向上した画像を表す画像データを生成する画像処理方法は、画像のうち一部分について画質の劣化を検出し、画像全体を表す画像データに検出した劣化を除去する処理を施すものとする。

【0022】本発明ではさらに、画像を表す画像データに撮影時に生じた画質の劣化を除去する処理を施して、画質の向上した画像を表す画像データを生成するプログラムは、画像のうち一部分について画質の劣化を検出し、画像全体を表す画像データに検出した劣化を除去す

る処理を施すものとする。

【0023】また、上記のプログラムを記録媒体に記録しておく。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施形態であるデジタルカメラについて図面を参照しながら説明する。本実施形態のデジタルカメラ1の外観を図1および図2に模式的に示す。デジタルカメラ1は、前面に撮影レンズ11、撮影対象の明るさを検出する測光センサ12、撮影対象までの距離を検出する測距センサ13、フラッシュ発光部14、および光学ファインダ15を、上面にリリースボタン16を、背面に液晶表示器より成る表示部17を備えている。背面には、スライド式の操作スイッチ18、および押しボタン式の4つの操作スイッチ19も設けられている。

【0025】撮影レンズ11後方の内部には撮像素子20（図3参照）が配置されている。デジタルカメラ1は、撮影対象からの光を撮影レンズ11により撮像素子20上に結像させ、撮像素子20により光を電気信号に変換することによって画像を撮影する。撮像素子20は多数の画素が2次元に配列されたカラーエリアセンサであり、撮像素子20の各画素が出力する信号に所定の処理を施すことによって、撮影された画像を表す画像データが生成される。

【0026】撮像素子20の各画素はCMOS型であり、信号を出力した後も光電変換によって蓄積した電荷を保持することができる。したがって、同一信号を何度でも出力することが可能であり、また、光電変換の途中で信号を出力しても、それまでの蓄積電荷に加えて電荷を蓄積することが可能である。

【0027】デジタルカメラ1は、画像の撮影を行う撮影モードと、記録している画像データが表す画像を再生表示する再生モードとを有する。撮影モードにおいては、画像の撮影と画像データの生成を所定の周期（例えば1/30秒）で繰り返しつつ、その間にリリースボタン16の操作によって与えられる記録指示に応じて、記録用の画像を撮影しその画像を表す画像データを生成して、生成した画像データを着脱可能なカード状の記録媒体Mに記録する。

【0028】記録指示がある前に生成された画像データは順次表示部17に与えられ、各画像データの表す画像が表示部17に表示される。これによりライブビューが提供される。記録媒体Mに記録される画像データも表示部17に与えられ、その画像が表示される。この画像は他の画像よりも長時間表示され、記録する画像データの確認に利用される。

【0029】再生モードにおいては、記録媒体Mに記録されている画像データを読み出して表示部17に与え、その画像データが表す画像を表示する。表示モードと再生モードは、操作スイッチ18の設定により切り替えら

れる。なお、図1、2においては、装着途中の記録媒体Mを表しており、装着された記録媒体Mは全体がデジタルカメラ1内に収まる。

【0030】測距センサ13は、撮影対象範囲を複数の領域に区分けして、領域ごとに撮影対象までの距離を測定する多分割センサである。これにより、主たる撮影対象である主被写体までの距離と背景までの距離が個別に得られ、また、撮影対象範囲内のどの部位が主被写体で、どの部位が背景であるかも判る。

【0031】デジタルカメラ1の回路構成の概略を図3に示す。デジタルカメラ1は、撮像部21、A/Dコンバータ22、ホワイトバランス（WB）調整部23、画像メモリ24、記録部25、および制御部26を備えている。撮像部21は、撮像素子20を含み、撮像素子20の出力するアナログ信号に相關二重サンプリング（CDS）および自動ゲイン制御（AGC）を施す。また、撮像部21には、撮像素子20の直前に配置され、高周波成分を除去するローパスフィルタ（LPF）21aが設けられている。A/Dコンバータ22は、撮像部21からのアナログ信号を10ビットのデジタル信号に変換する。

【0032】WB調整部23は、A/Dコンバータ22からのデジタル信号にホワイトバランス調整、色補間、γ補正等の諸処理を施して、撮像素子20が撮影した画像を表す画像データを生成する。画像メモリ24は、WB調整部23が生成した画像データを記憶する。記録部25は、記録媒体Mの入出力を司るインターフェースを備えており、画像データの記録および読み出しを行う。

【0033】制御部26はデジタルカメラ1の全体を制御する。制御部26は、リリースボタン16および操作スイッチ18、19を含む操作部27に接続されており、操作部27を介して使用者より与えられる指示を制御に反映する。また、制御部26は、測光センサ12および測距センサ13に接続されており、撮像素子20の露光調節および撮影レンズ11の焦点調節に、それらの出力を利用する。

【0034】デジタルカメラ1は、生成した画像データに撮影時のぶれに起因する劣化を除去するための処理を施して、画質を向上させる機能を有している。測距センサ13の出力は、劣化除去処理においても利用される。

【0035】劣化除去処理は次のように行う。まず、劣化が生じなかった場合の画像を仮に設定する（仮に設定した画像を推定画像という）。推定画像の初期値としては、実際に撮影された画像（撮影画像という）に類似する画像または撮影画像自体とする。その推定画像に対して、撮影画像に生じた劣化と同じ劣化を施した画像を生成する（この画像を推定劣化画像という）。推定画像が正しければ、この推定劣化画像は撮影画像と同じ画像になるはずであるが、実際には誤差が存在する。その誤差に基づいて推定画像を修正し、上記の処理を繰り返す。

【0036】この繰り返しにより徐々に誤差が小さくなり、推定画像が劣化の生じなかった場合の真の画像に収束する。繰り返しは、誤差が所定値よりも小さくなった時点で終了すればよい。その時点での推定画像が劣化の除去された画像である。

【0037】劣化は画像全体に均等に生じるわけではなく、部位ごとに相違する。例えば、手ぶれは画像全体にほぼ均等に影響するが、主被写体の移動は画像の一部のみに影響する。また、撮影レンズ11やローパスフィルタ21aの特性も劣化の原因となり、その影響は画像全体に及ぶ。したがって、画像全体にわたる共通の劣化関数Dを求めて画像全体の劣化を一律に除去するということとはしない。

【0038】デジタルカメラ1では、劣化関数Dの設定に関して、次のA1、A2を選択することができる。

A1：撮影レンズ11およびローパスフィルタ21aを含む光学系の特性に起因する劣化（以下、静的劣化という）のみを除去する。

A2：主被写体の動きおよび手ぶれに起因する劣化（以下、動的劣化という）と静的劣化の双方を除去する。

【0039】静的劣化と動的劣化は原因が異なり、画像に現れる影響も相違する。静的劣化は画像のぼけとして現れ、動的劣化は画像のふれとして現れる。A1によればぼけのみを除去することができ、A2によればぼけと共にふれを除去することができる。

【0040】光学系の特性に依存する静的劣化は、絞り値等の撮影時の設定条件さえ判れば一意に定まる。制御部26は、撮影レンズ11、ローパスフィルタ21a等の光学系の特性を記憶しており、これと撮影時の絞り値等を用いて静的劣化を表す劣化関数Dsを求める。一方、動的劣化は撮影される画像ごとに相違し、実際に撮影された複数の画像から求める必要がある。

【0041】動的劣化を表す劣化関数Ddは、連続して撮影された画像を表す複数の画像データを比較して、ふれの方向および量を検出することにより求める。具体的には、画像データの一部に劣化を検出するための領域（以下、検出領域という）を設定し、その領域について複数の画像データの信号強度の2次元相関を算出することにより求める。なお、複数の画像データは、撮像素子20を1回露光する間に、撮像素子20より信号を複数回出力させて、各回の出力信号から個別に生成する。最後の出力信号から生成された画像データが、劣化除去処理の対象となる。

【0042】動的劣化を検出するために、デジタルカメラ1には、ふれ検出部28が設けられている。ふれ検出部28は、画像メモリ24から複数の画像データを読み出して、検出領域における画像の軌跡を算出する。そして、算出した軌跡に基づいて劣化関数Ddを求める。

【0043】デジタルカメラ1では、動的劣化を除去する場合、撮影対象のうち劣化関数Dを求める部分とし

て、次のB1、B2を選択することができる。

B1：主被写体の部分について劣化関数Dを求める。

B2：背景の部分について劣化関数Dを求める。

なお、主被写体と背景の識別は、測距センサ13による測距結果に基づいて行う。

【0044】劣化除去処理のために、デジタルカメラ1には、劣化除去部29が設けられている。劣化除去部29は、画像メモリ24から読み出した最後の画像データ（推定画像の初期値の画像データ）に劣化関数を作用させて推定劣化画像の画像データを生成し、画像メモリ24から読み出した最後の画像データ（撮影画像の画像データ）との誤差を求めて、誤差が小さくなるように推定画像の画像データを修正する処理を繰り返す。

【0045】デジタルカメラ1では、劣化関数を求める部分についてB1が選択されたときは、画像のどの部分に劣化除去処理を施すかについて、次のC1、C2を選択することができる。

C1：主被写体を表す画像データのみに劣化除去処理を施す。

C2：画像データ全体に劣化除去処理を施す。

なお、劣化関数の設定に関してA1が選択されたときと、劣化関数を求める部分に関してB2が選択されたときは、画像データ全体に劣化除去処理を施す。

【0046】このように、劣化原因、劣化検出対象部分、および劣化除去対象部分を選択し得るようにすることで、使用者が作画意図を画像に反映させることが容易になる。A1、A2の選択、B1、B2の選択、C1、C2の選択は、操作スイッチ19の操作によって行う。

【0047】デジタルカメラ1における劣化除去の処理の流れについて、図4～図9のフローチャートを参照して説明する。まず、測距センサ13の複数の領域で撮影対象までの距離を測定し（図4、ステップS105）、主被写体を判別する（S110）。具体的には、測距センサ13の各領域で測定された距離のうち、最短となった距離が測定された領域に主被写体が位置し、その最短距離から所定範囲内の距離が測定された領域にも主被写体が位置するものとして扱う。これで簡単に主被写体を判別することができる。次いで、主被写体に対して焦点が合うように撮影レンズ11の焦点を調節し（S115）、リリースボタン16の操作により画像の記録指示が与えられたか否かを判別する（S120）。記録指示がないときには、ステップS105に戻る。

【0048】記録指示が与えられたときは、劣化関数の設定に関するA1、A2のいずれが選択されているかを判定する（S125）。A1が選択されているときは、撮像素子20の露光を開始し（S130）、電子シャッター速度である所定時間が経過した時点で露光を終了する（S135）。これで画像が撮影され、撮影した画像を表す画像データが生成される。次いで、静的劣化を表す劣化関数Dsを設定する（S140）。この劣化関数

Dsは、上述のように、撮影した画像に関わらず、光学系の特性のみに基づいて設定する。

【0049】ステップS125の判定でA2が選択されているときは、撮像素子20の露光を開始し（S145）、電子シャッター速度の数分の1に相当する時間が経過した時点で露光を終了する（S150）。これで、画像が撮影され、その画像データが生成されるが、この画像は記録する画像そのものではなく、記録する画像の一時点を表すにすぎない。ステップS150の露光終了時には、光電変換によって蓄積した電荷を表す信号を撮像素子20から出力させるにとどまり、蓄積電荷は撮像素子20に保持させておく。ここで生成した画像データは、劣化関数Ddを求めるために記憶しておく（S155）。

【0050】次いで、露光回数が所定回数に達したか否かを判定し（S160）、所定回数に達していなければステップS145に戻る。この所定回数とステップS145からS150までの時間との積が記録する画像の電子シャッター速度であり、最後に生成した画像データが記録用の画像を表すものとなる。

【0051】露光回数が所定回数に達しているときは、撮影した画像に劣化関数Ddを求める検出領域を設定する（S165）。この検出領域の設定は、前述のB1、B2のいずれが選択されているかに応じて、図5または図6に示した処理により行う。図5のステップS205と図6のステップS305のいずれにおいても、画像のうち、ステップS110で主被写体と判定した部分を主被写体領域とする。通常、主被写体領域は複数になる。なお、測距センサ13の領域数があまり多くない場合は、撮影した画像から主被写体の輪郭（背景との境界）を検出して、輪郭内の部分を主被写体領域とするようにしてもよい。

【0052】図6の処理では背景の部分が検出領域となる。背景は遠くに位置するため画像内での動きは小さく、したがって、背景の部分のぶれは手ぶれによるものとみなすことができる。手ぶれは画像全体に影響するから、背景の部分を検出領域として画像データ全体に劣化除去処理を施すことで、画像全体の画質が向上する。

【0053】検出領域を設定した後、ステップS155で記憶した所定数の画像データ間で検出領域を対応付け（S170）、検出領域における撮影対象の軌跡を算出して（S175）、算出した軌跡から動的劣化を表す劣化関数Ddを設定する（S180）。この劣化関数Ddの設定については後述する。動的劣化を表す劣化関数Ddの設定後、ステップS140と同様に静的劣化を表す劣化関数Dsを設定し、劣化関数Ddと劣化関数Dsを合成して劣化関数Dを得る（S185）。

【0054】ステップS140で劣化関数D（Ds）を設定した後、またはステップS185で劣化関数D（Dd+Ds）を設定した後、その劣化関数Dを用いて画像

データに劣化除去処理を施す（S190）。そして、処理後の画像データを記録媒体Mに記録する（S195）。これで、撮影時に生じた劣化が除去され画質の向上した画像が保存されることになる。

【0055】ステップS180での劣化関数Ddの設定は、図7のフローチャートに従って行う。まず、ステップS165で設定した検出領域に含まれる複数の主被写体領域ごとの軌跡（主被写体の各部の軌跡）を表すデータを作成し、軌跡データが1個であるか否か（全ての軌跡データが略同一であるか否か）を判定する（ステップS405）。軌跡データが1個でないとき、すなわち検出領域内に他と異なる動きをする部分があるときは、平均軌跡との差が大きいものを除外する（S410）。そして、除外しなかった軌跡データの平均を求めて（S415）、これに基づいて劣化関数Ddを設定する（S420）。ステップS405の判定で軌跡データが1個のときは、その軌跡データに基づいて劣化関数Ddを設定する。

【0056】この処理により、検出領域内に他とは大きく異なる動きをする主被写体の部分が含まれているときでも、その影響が劣化関数Ddに及ぶのを避けることができる。例えば、主被写体が人物であって一定方向に歩行しているとき、その人物の手の動きが、劣化関数Ddが歩行を正しく表現する妨げとなるのを避けることができる。

【0057】ステップS110における主被写体の判別は簡単に行うことができるが、動的劣化を検出するためにはより精度よく主被写体を判別することが好ましい。これを実現する処理の流れを図8に示す。なお、この処理はステップS160とS165の間に挿入される。

【0058】ステップS160の判定で露光回数が所定回数に達したとき、まず、撮影レンズ11の焦点を遠景に対して合わせる（S505）。次いで、撮像素子20の露光を開始し（S510）、電子シャッター速度またはそれ以下の所定時間が経過した時点で露光を終了する（S515）。これで、主被写体ではなく概ね背景に焦点の合った画像が撮影され、その画像データが生成される。なお、露光時間を電子シャッター速度以下とするのは、この画像は主被写体の判別に用いるためのものであって、記録用ではないからである。

【0059】そして、生成した画像データを記憶し（S520）、この画像データとステップS155で最後に記憶した画像データを比較して、主被写体領域を見出す（S525）。その際、主被写体と背景との境界を検出して、境界内の部分を主被写体領域とする。主被写体に対して焦点の合った画像と背景に対して焦点の合った画像の双方が存在するから、境界の検出は容易であり、しかも検出精度が高くなる。

【0060】前述のように、主被写体について劣化を検出するときは、主被写体に対してのみ劣化除去処理を施

す(C1)こともできるし、画像全体に劣化除去処理を施す(C2)こともできる。ステップS190において主被写体のみに劣化を除去する処理を施すときの流れを図9に示す。

【0061】まず、画像データ全体の中から主被写体を表す部分を切り出す(S605)。次いで、切り出した画像データに劣化除去処理を施す(S610)。そして、画像データのうちステップS605の切り出しで残した部分と、処理後の画像データを合成して、画像全体を表す画像データとする(S615)。

【0062】上記のように、劣化の原因を静的劣化と動的劣化とで選択して、また、劣化検出領域を主被写体と背景とで選択して、さらに、劣化除去処理を施す部分を主被写体の部分と画像全体とで選択して、画質の劣化除去処理を施すようにしたデジタルカメラ1では、使用者の作画意図を容易に画像に反映させることができる。また、劣化を検出する領域を画像全体とはせず、画像の一部分または複数部分に限ることで、劣化検出に要する時間が短縮され、速やかに劣化除去処理を施すことができる。

【0063】なお、ここでは、測距センサ13によって撮影対象まで距離を測定し、主としてその測定結果に基づいて主被写体を識別するようにしているが、測距センサ13を省略し、撮像素子20によって撮影された画像のみから主被写体を判別するようにしてもよい。ただし、測距センサ13を備えておけば、静的劣化を除去するときの処理時間を短縮することができる。

【0064】上記の実施形態では、劣化除去処理をデジタルカメラ1内で行うようにしているが、外部装置で劣化除去処理を施すようにすることも可能である。劣化除去処理をパーソナルコンピュータで行う第2の実施形態について説明する。デジタルカメラでは、図4のステップS145～S160で撮影された複数の画像を表す複数の画像データ、またはステップS130、S135で撮影された画像を表す画像データを記録媒体Mに記録しておく。パーソナルコンピュータ(以下、単にコンピュータという)では、記録媒体Mから画像データを読み出して、読み出した画像データに劣化除去処理を施す。

【0065】劣化除去処理を記したコンピュータのプログラムの処理の流れを図10に示す。このプログラムは、磁気ディスク、光ディスク等の記録媒体に記録された形態で、あるいはネットワークを介してオンラインで提供され、コンピュータの不揮発性メモリに記憶されている。

【0066】まず、劣化関数の設定に関する前述のA1、A2のいずれが選択されたかを判定する(ステップS705)。A1すなわち静的劣化のみの除去が選択されたときは、記録媒体Mから画像データを読み出す(S710)。そして、静的劣化を表す劣化関数Dsを設定する(S715)。これは、デジタルカメラが、画像デ

ータの記録に際して、撮影条件に対する劣化関数を画像データのタグに記録しておき、コンピュータがこの劣化関数を画像データと共に読み出すようにすることで、実現される。なお、ローパスフィルタ21aによる劣化を表す劣化関数は、撮影条件によらず固定であるので、この劣化のみを除去する場合は、劣化関数をデジタルカメラで記録しコンピュータで読み出すことは不要である。

【0067】A2すなわち動的劣化と静的劣化の双方の除去が選択されたときは、記録媒体Mから複数の画像データを読み出し(S720、S725)、劣化関数を求めるための検出領域を設定する(S730)。検出領域は、前述のB1、B2のいずれが選択されたかによって、図5または図6のいずれかに従って設定する。このとき必要となる主被写体領域は、デジタルカメラが、画像データの記録に際して、主被写体の位置に関する情報を画像データのタグに記録しておき、コンピュータがその情報を画像データと共に、またはこのステップS730で読み出すようにすることで得られる。また、画像の各部分のコントラストにより合焦領域を判定し、その領域を主被写体領域とするようにしてもよい。さらに、図8に示した遠景撮影を行った場合は、その画像データも記録しておき、これを読み出してステップS525の主被写体領域検出処理を行うようにしてもよい。

【0068】次いで、画像間での検出領域の対応付け(S735)、軌跡の算出(S740)、動的劣化を表す劣化関数Ddの設定(S745)、ステップS711と同様にして設定した静的劣化を表す劣化関数Dsと劣化関数Ddの合成(S750)の各処理を行う。なお、ステップS735～S750の処理は図4のステップS170～S185と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【0069】ステップS715で劣化関数D(Ds)を設定した後、またはステップS750で劣化関数D(Dd+Ds)を設定した後、その劣化関数Dを用いて画像データに劣化除去処理を施す(S755)。これで、撮影時に生じた劣化が除去され画質の向上した画像が得られたことになる。

【0070】

【発明の効果】画像のうち一部分について画質の劣化を検出し、画像全体を表す画像データに検出した劣化を除去する処理を施すようにした本発明の画像処理装置では、劣化検出に要する時間が短縮され、劣化除去処理を施した画像データを速やかに得ることができる。

【0071】特に、画像のうち背景の部分について画質の劣化を検出するようにすると、画像全体に劣化をもたらす手ぶれを除去することが可能になる。また、画像のうち主被写体の部分について画質の劣化を検出するようにすると、主被写体の移動と手ぶれの双方に起因する劣化を除去することができる。さらに、撮影時の手ぶれに起因する画質の劣化を検出するようにすると、画像全体に

現れる劣化を除去することができる

【0072】画像のうち複数の部分について画質の劣化を検出し、検出した劣化のいずれかを選択して、画像データに選択した劣化を除去するようにした本発明の画像処理装置では、どの部分で検出された劣化を除去するかを選択することができるため、劣化除去の機能を柔軟に利用することができる。画像のどの部分に劣化除去処理を施すかによって、機能利用の柔軟性をさらに高めることもできる。

【0073】画像のうち一部分について画質の劣化を検出し、劣化を検出した部分を表す画像データのみを検出した劣化を除去する処理を施すようにした本発明の画像処理装置では、劣化を速やかに検出することができる上、劣化の除去に要する時間も短縮され、さらに、不必要な部分に劣化除去処理を施すことを避けることができる。

【0074】画質の劣化のうち所定の原因に起因するもののみを除去するようにした本発明の画像処理装置では、使用者の作画意図を画像に反映させることが容易である。

【0075】特に、撮影時の手ぶれに起因する画質の劣化のみを除去するようにすると、画像全体にわたる劣化を除去することができる。

【0076】本発明の画像処理方法、プログラムおよび記録媒体も、前述の効果を奏するものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態のデジタルカメラの正面図。

【図2】 上記デジタルカメラの背面図。

【図3】 上記デジタルカメラの回路構成を示すブロック図。

【図4】 上記デジタルカメラにおける画質の劣化除去に関する処理の全体の流れの概略を示すフローチャート。

10

*【図5】 上記デジタルカメラにおける劣化検出部分の設定の処理を示すフローチャート。

【図6】 上記デジタルカメラにおける劣化検出部分の設定の他の処理を示すフローチャート。

【図7】 上記デジタルカメラにおける動的劣化を表す劣化関数の設定の処理を示すフローチャート。

【図8】 上記デジタルカメラにおける主被写体を高精度で判別する処理の一部を示すフローチャート。

【図9】 上記デジタルカメラにおける主被写体のみの劣化を除去する処理を示すフローチャート。

【図10】 本発明の第2の実施形態のマイクロコンピュータにおける画質の劣化除去に関する処理の全体の流れの概略を示すフローチャート。

【符号の説明】

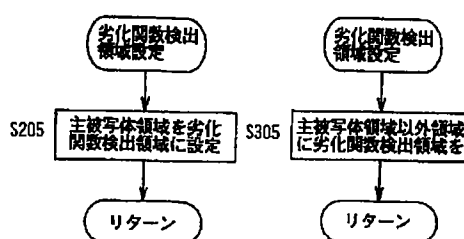
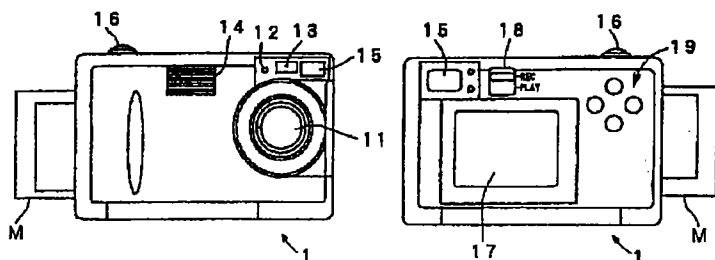
- | | |
|-------|-------------|
| 1 | デジタルカメラ |
| 11 | 撮影レンズ |
| 12 | 測光センサ |
| 13 | 測距センサ |
| 14 | フラッシュ発光部 |
| 15 | 光学ファインダ |
| 16 | リリースボタン |
| 17 | 表示部 |
| 18、19 | 操作スイッチ |
| 20 | 撮像素子 |
| 21 | 撮像部 |
| 21a | ローパスフィルタ |
| 22 | A/Dコンバータ |
| 23 | ホワイトバランス調整部 |
| 24 | 画像メモリ |
| 25 | 記録部 |
| 26 | 制御部 |
| 27 | 操作部 |
| 28 | ぶれ検出部 |
| 29 | 劣化除去部 |

【図1】

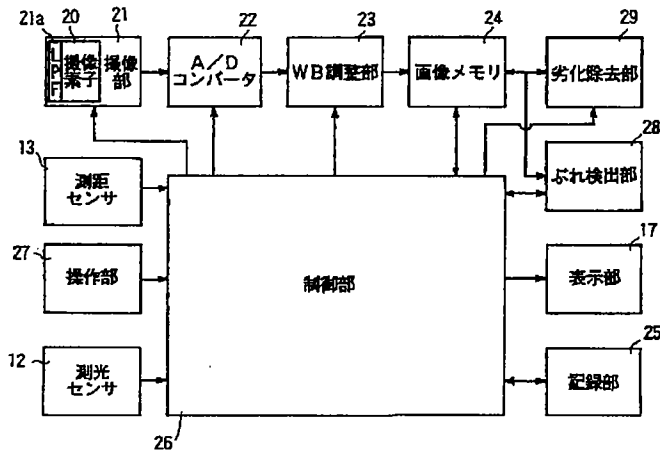
【図2】

【図5】

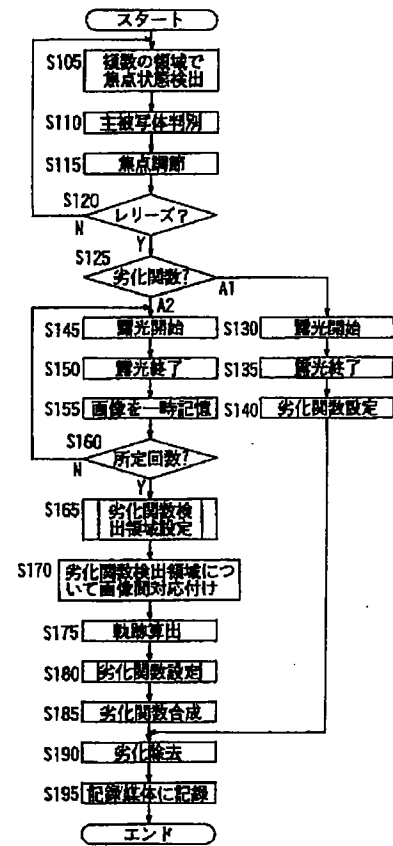
【図6】



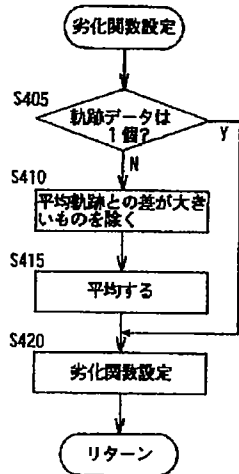
【図3】



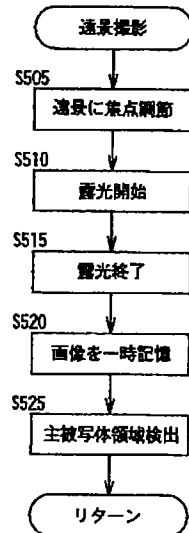
【図4】



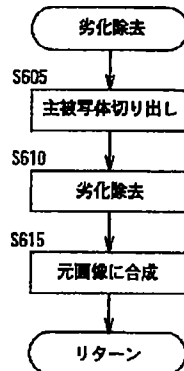
【図7】



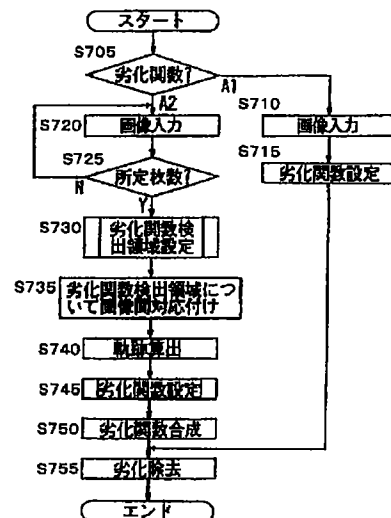
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 山中 睦裕
大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル ミノルタ株式会社内
(72)発明者 墨友 博則
大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 中野 雄介
大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル ミノルタ株式会社内
Fターム(参考) 5B047 BB04 BB06 CB30 DA10
5B057 BA02 BA11 CE02 CE06 CH01
CH11
5C022 AA13 AB17 AB55 AC32 AC52
5C077 LL02 LL18 LL19 PP21 PP43
PQ08 TT09